

#10803291



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03425166.0

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Anmeldung Nr:
Application no.: 03425166.0
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 18.03.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Campagnolo Srl
Via della Chimica, 4
36100 Vicenza (VI)
ITALIE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Spoked wheel for a bicycle

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B60B1/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Ruota a raggi per bicicletta

La presente invenzione si riferisce alle ruote a raggi per bicicletta, del tipo comprendente un mozzo, un cerchio ed una pluralità di raggi che collegano il mozzo al cerchio.

In anni recenti si sono sempre più sviluppati studi e ricerche volti ad individuare nuove configurazioni di ruote a raggi per bicicletta capaci di dare luogo a migliori prestazioni della ruota oltre che di creare un effetto estetico originale ed innovativo.

Sul piano strettamente tecnico, soprattutto nel campo delle ruote a raggi per biciclette da competizione su strada, la ricerca è stata volta a trovare soluzioni ottimali sia dal punto di vista della riduzione del peso, che è sempre più esasperata in tale settore, sia dal punto di vista della stabilità statica e dinamica della ruota, sia dal punto di vista della resistenza strutturale ed in particolare della riduzione del rischio di rottura dei raggi della ruota.

Nelle ruote di questo tipo, i raggi devono dare un sostanziale contributo al raggiungimento di tutti i suddetti obiettivi. Sono infatti i raggi che contribuiscono in larga parte al mantenimento di una stabilità statica e dinamica della ruota in qualsiasi condizione d'uso della bicicletta. Nel caso di ruote posteriori sono altresì i raggi gli elementi cui è demandata l'importante funzione di trasmettere la coppia motrice dal mozzo della ruota, sul quale sono montati uno o più pignoni che vengono impegnati selettivamente dalla catena di trasmissione della bicicletta, al cerchio della ruota stessa. Tale trasmissione di coppia deve avvenire con la massima efficienza possibile, e quindi con minime deformazioni,

al fine di non dissipare l'energia impressa ai pedali dal ciclista. Infine, tali risultati devono essere raggiunti con il minimo peso possibile e senza ciononostante introdurre rischi di rottura nei raggi

5 della ruota. Sotto questo profilo, è particolarmente critico il tensionamento cui i raggi sono sottoposti già all'atto dell'assemblaggio della ruota. Uno degli scopi di tale tensionamento è di garantire che il cerchio sia sempre "centrato", ossia non si discosti da

10 un piano medio della ruota ortogonale all'asse del mozzo ed equidistante dalle estremità del mozzo stesso. A tal fine, i raggi di una tipica ruota a raggi includono una prima serie di raggi su un lato della ruota, connessi ad una prima porzione del mozzo, ed una

15 seconda serie di raggi sull'altro lato della ruota, connessi ad una seconda porzione del mozzo distanziata assialmente dalla prima porzione. Di conseguenza, i raggi sui due lati della ruota hanno una inclinazione o campanatura rispetto al piano medio della ruota, che fa

20 sì che le tensioni dei raggi diano luogo a componenti di forza nella direzione parallela all'asse della ruota che sono sfruttate per mantenere il cerchio in condizione centrata su tale piano in qualsiasi condizione di esercizio. Naturalmente tale problema

25 diventa critico nelle ruote ove i raggi sui due lati della ruota presentano differente campanatura. E' questo il caso tipicamente della ruota posteriore, ove il mozzo ruota porta ad una sua estremità il pacco pignoni, per cui i raggi posti sul lato della ruota

30 dalla parte del pacco pignoni hanno inclinazione sensibilmente inferiore a quella dei raggi sull'altro lato. Ovviamente, tali raggi con inclinazione inferiore devono avere un tensionamento maggiore dei raggi sull'altro lato al fine di garantire la posizione

35 centrata del cerchio, e tale tensionamento maggiore dà

luogo ad un maggiore rischio di rottura del raggio stesso. Ulteriori indicazioni su tale problema verranno date con maggior dettaglio nel seguito, con riferimento alla figura 4 dei disegni annessi. Naturalmente il
5 problema di una possibile campanatura diversa dei raggi sui due lati della ruota non esiste solo nelle ruote posteriori, Ad esempio esso potrebbe sussistere in generale in qualsiasi ruota, posteriore o anteriore, il cui mozzo sia parzialmente occupato ad esempio dal
10 disco di un freno a disco.

In vista di risolvere i suddetti problemi, La Richiedente ha già proposto e sviluppato (vedere domanda di brevetto europeo EP-A- 1 201 458) una ruota a raggi per bicicletta che garantisce da un lato
15 l'ottenimento di caratteristiche tecniche e prestazioni elevate e dall'altro lato dà luogo ad una ruota dall'aspetto estetico innovativo e originale. In tale ruota nota, i raggi che collegano il mozzo al cerchio sono disposti in terne. Ciascuna terna è formata da un
20 raggio connesso ad una prima porzione del mozzo della ruota, e da due raggi connessi ad una seconda porzione del mozzo, assialmente distanziata dalla prima porzione. Nella soluzione preferita, il raggio connesso alla suddetta prima porzione del mozzo, visto nella
25 direzione dell'asse della ruota, risulta disposto al centro fra i due rimanenti raggi della terna e si estende in una direzione radiale rispetto al centro ruota. I due raggi connessi alla seconda porzione del mozzo sono invece, visti sempre nella direzione
30 dell'asse della ruota, disposti sostanzialmente paralleli fra loro, o leggermente divergenti o convergenti.

Studi ed esperienze condotte dalla Richiedente hanno portato tuttavia ad individuare la necessità di
35 sviluppare un nuova soluzione di ruota in grado di

migliorare ulteriormente i vantaggi già ottenuti con la ruota precedentemente proposta.

Costituisce pertanto uno scopo della presente invenzione quello di realizzare una ruota del tipo
5 indicato all'inizio di questa descrizione, che sia in grado di superare in modo ottimale tutti i problemi tecnici che sono stati sopra discussi.

Costituisce pure uno scopo della presente invenzione il realizzare una ruota del tipo sopra
10 indicato che si presti ad assumere varie possibili configurazioni.

Un ulteriore scopo della presente invenzione, infine, è quello di realizzare una ruota del tipo sopra indicato che dia luogo a un risultato estetico
15 innovativo e originale, tale da conferire alla ruota stessa un carattere inconfondibile.

In vista di raggiungere questi ed ulteriori scopi, l'invenzione ha per oggetto una ruota a raggi avente le caratteristiche indicate nella rivendicazione 1
20 annessa. Ulteriori caratteristiche vantaggiose della ruota a raggi secondo l'invenzione sono specificate nelle rivendicazioni dipendenti pure qui annesse.

Le esperienze condotte dalla richiedente su ruote realizzate conformemente alle caratteristiche sopra
25 specificate hanno mostrato che tali ruote offrono prestazioni tecniche ottimali sotto ogni punto di vista. Nello stesso tempo, come risulterà evidente anche solo dai disegni annessi, l'invenzione conferisce alla ruota un aspetto estetico innovativo e originale,
30 del tutto inconfondibile rispetto al panorama delle ruote a raggi realizzate fino ad oggi.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, forniti a
35 puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figura 1 è una vista nella direzione dell'asse della ruota di una prima forma di attuazione della ruota secondo l'invenzione,

la figura 2 illustra una variante della figura 1,

5 la figura 3 è una vista prospettica in scala ampliata di un particolare della ruota secondo l'invenzione, nel caso di applicazione ad una ruota posteriore di bicicletta,

10 la figura 4 è una vista della ruota della figura 3, in un piano contenente l'asse della ruota, in cui è anche illustrata la forcella del telaio di bicicletta su cui è montata la ruota,

15 la figura 5 è una vista prospettica parziale di una ruota secondo l'invenzione nel caso di applicazione ad una ruota anteriore, e

20 la figura 6 è una variante della figura 3 che si riferisce al caso in cui i raggi della ruota siano disposti in gruppi fra loro distanziati costituiti ciascuno da cinque raggi, invece che da tre raggi come nelle soluzioni illustrate nelle figure precedenti.

25 Con riferimento alle figure 1, 3, 4, il numero 1 indica nel suo insieme una ruota di bicicletta comprendente un mozzo 2, un cerchio 3 su cui è destinato ad essere montato un pneumatico 4 ed una pluralità di raggi che collegano il mozzo 2 al cerchio 3.

30 Nella presente descrizione non si entrerà nel dettaglio della struttura e della conformazione del mozzo 2 e del cerchio 3, dal momento che tali elementi possono essere realizzati in un qualunque modo noto e dal momento che la struttura di tali componenti, presa a sé stante, non rientra nell'ambito della presente invenzione. Parimenti non illustrato in dettaglio è il modo con cui ciascun raggio si collega ad una sua
35 estremità al mozzo 2 e all'altra estremità al cerchio

3. Qualunque tecnica nota adatta a questo scopo può essere utilizzata. D'altra parte, l'eliminazione di tali dettagli costruttivi dei disegni rende questi ultimi di più pronta e facile comprensione.

5 Le figure 3, 4 si riferiscono ad una applicazione della ruota secondo l'invenzione ad una ruota posteriore di bicicletta, in cui al mozzo 2 è associato un pacco pignoni 5, costituito da una pluralità di pignoni destinati ad impegnare selettivamente la catena
10 di trasmissione della bicicletta, in modo per sé noto.

 Come verrà chiarito nel seguito, tuttavia, una ruota a raggi avente la geometria illustrata nella figura 1 è suscettibile di essere applicata sia come ruota posteriore (vedere figure 3, 4) sia come ruota
15 anteriore (figura 5).

 I raggi che uniscono il mozzo al cerchio della ruota secondo l'invenzione sono disposti in una pluralità di gruppi R. Nella presente descrizione per gruppo di raggi R deve intendersi una pluralità di
20 raggi A e/o B raggruppati tra di loro in modo che la distanza massima (o corda) sul cerchio 3 tra due raggi adiacenti del gruppo sia minore della distanza (o corda) sul cerchio 3 tra due diversi gruppi. Nel caso in cui tutti i raggi del gruppo siano equidistanziati
25 tra di loro di un passo q, la distanza (o corda) sul cerchio 3 tra due gruppi è maggiore di tale passo q. Nel caso della soluzione illustrata nelle figure 1-5, ciascun gruppo di raggi R è costituito da una terna di raggi. Come chiaramente visibile nella figura 3, in
30 ciascuna terna di raggi R sono previsti un raggio A che è connesso ad una estremità 2a del mozzo 2, ed una coppia di raggi B, che sono connessi ad una porzione 2b del mozzo 2, adiacente al pacco pignoni 5 e assialmente distanziata dall'estremità 2a.

Sempre nel caso della forma preferita di attuazione illustrata, il raggio A, visto nella direzione dell'asse della ruota, ossia come esso risulta visibile nella figura 1, risulta diretto
5 secondo una direzione radiale essendo contenuto in un piano radiale contenente l'asse X della ruota.

I due raggi B invece sono disposti in modo tale per cui essi si incrociano fra loro. Sempre con riferimento alla forma preferita di attuazione, poiché
10 i raggi B sono orientati, visti come in figura 1, specularmente, ossia con angoli di inclinazione uguali e opposti, rispetto al raggio A, essi si incrociano in un punto P (sempre nella vista della figura 1) che giace sul raggio centrale A.

15 Naturalmente, è possibile che il raggio A non sia contenuto in un piano radiale e che i due raggi B presentino inclinazioni diverse e incrocino pertanto il raggio A, visti come in fig. 1, in punti diversi. E' anche possibile che i due raggi B abbiano distanze (o
20 corde) sul cerchio 3 diverse rispetto al raggio A. Infine, è anche possibile che solo due raggi di ciascuna terna R si incrocino fra loro.

Nel caso di applicazione ad una ruota posteriore, le terne R sono tutte orientate in modo da avere i due
25 raggi B sul lato della ruota su cui si trova il pacco pignoni 5, ed il raggio centrale A sul lato opposto della ruota. Di conseguenza, la ruota secondo l'invenzione, se applicata ad una ruota posteriore, viene ad avere un numero di raggi sul lato "pignoni"
30 doppio del numero di raggi sul lato opposto.

Tale disposizione dà luogo ad importanti vantaggi dal punto di vista della resistenza strutturale della ruota ed in particolare della resistenza a rottura dei raggi, per le ragioni che seguono.

Nel caso di una ruota posteriore (vedere figura 4) la presenza del pacco pignoni 5 ad un'estremità del mozzo 2 comporta che i raggi B posti su tale lato della ruota abbiano un'inclinazione β rispetto al piano mediano M della ruota sensibilmente inferiore rispetto all'inclinazione α dei raggi A posti sull'altro lato. Il piano mediano M è definito come il piano ortogonale all'asse X del mozzo che è equidistante dalle estremità del mozzo.

Come noto, ciascuno dei raggi della ruota a raggi viene montato ed applicato con una tensione determinata. Nella figura 4, T_A e T_B indicano le componenti delle tensioni applicate ai raggi di ciascuna terna nel piano della figura. T_A è la forza che, in ciascuna terna, l'unico raggio A applica al cerchio 3, nel piano della figura. T_B è la forza risultante dalla somma delle forze $T_{B1} + T_{B2}$ che i due raggi B di ciascuna terna applicano complessivamente al cerchio 3. T_{B1} e T_{B2} in genere sono uguali tra di loro, ma potrebbero anche essere diverse. Le componenti delle due forze T_A , T_B in direzione parallela all'asse X della ruota sono indicate con T_{A0} e T_{B0} in figura 4.

Nella ruota secondo l'invenzione, le componenti T_{A0} e T_{B0} si equilibrano fra loro, così da mantenere il cerchio 3 nel piano M. Ne deriva che la risultante T_B deve essere superiore a T_A a causa della sua minore inclinazione. Per la precisione, il rapporto fra la tensione T_A dell'unico raggio A e la tensione T_B somma delle due tensioni dei raggi B T_{B1} e T_{B2} (naturalmente sempre considerando le tensioni nel piano della fig. 4) è uguale ed inverso al rapporto dei seni degli angoli di inclinazione α e β . Tale condizione vale in genere per ciascuna terna della ruota dell'invenzione e quindi vale anche complessivamente con riferimento alle tensioni totali dei raggi posti su un lato e sull'altro

della ruota. Può anche accadere che le tensioni di ogni singola terna non siano perfettamente bilanciate tra di loro e che la singola terna presenti un certo sbilanciamento o, in altre parole, che nella ruota ci
5 sia uno sbilanciamento locale. In questo caso le altre terne della ruota presentano degli sbilanciamenti complementari, in modo da assicurare che le tensioni totali della ruota risultino bilanciate tra di loro. E' inoltre ovvio che tutte le suddette considerazioni
10 valgono nell'ipotesi che i raggi abbiano tutti sostanzialmente la stessa sezione, ma che l'invenzione non è assolutamente limitata a questo caso.

In vista di quanto sopra, appare evidente che la disposizione dei raggi secondo l'invenzione dà luogo ad
15 importanti vantaggi. In primo luogo, poiché la tensione T_B è la risultante della tensione di due raggi (T_{B1} e T_{B2}), la tensione di ciascun raggio B è sostanzialmente la metà di T_B . Questo pertanto significa che ciascun raggio B può avere un tensionamento sostanzialmente
20 dimezzato rispetto a quanto sarebbe necessario fare con una ruota convenzionale, che prevede un singolo raggio B.

Inoltre, è importante osservare che nel caso di una tipica ruota posteriore, il rapporto fra il seno di
25 β e il seno di α è approssimativamente nell'ordine di 1:2, il che significa che nella condizione equilibrata del cerchio, T_B è circa il doppio di T_A e che quindi ciascun raggio B, può essere tensionato con una tensione sensibilmente minore di quella che avrebbe se
30 ci fosse un raggio singolo e che si avvicina sostanzialmente a quella del raggio A. In altre parole, grazie all'invenzione, quando si considerino le componenti delle tensioni dei raggi in piani radiali contenenti l'asse della ruota, tutti i raggi vengono ad

avere tensioni molto vicine tra di loro, al limite uguali.

5 Naturalmente, la stessa condizione di equilibrio delle tensioni dei raggi di ciascuna terna esiste anche in un piano ortogonale all'asse X della ruota, ossia in un piano come quello della fig. 1. In tale piano, le componenti delle tensioni dei raggi B di ciascuna terna R in una direzione tangenziale, ortogonale al cerchio, sono sostanzialmente equilibrate fra loro.

10 Inoltre, sebbene l'invenzione dia luogo ai particolari vantaggi sopra discussi nel caso di una ruota con raggi aventi diverse campanature sui due lati (come appunto una ruota posteriore del tipo descritto, a causa della presenza del pacco pignoni, o come una
15 qualsiasi ruota, anteriore o posteriore, a causa della presenza ad esempio del disco di in freno a disco), l'invenzione è comunque applicabile con vantaggio anche ad una ruota con raggi aventi campanature uguali sui due lati (tipicamente una ruota anteriore).

20 Nello stesso tempo, la configurazione sopra descritta, conferisce alla ruota, sia essa anteriore o posteriore, quando questa è osservata nella direzione del suo asse (vedere figura 1) un aspetto estetico innovativo, originale e del tutto inconfondibile.

25 La figura 2 illustra una variante in cui le terne di raggi previste nella ruota sono in numero di dieci, invece che di cinque come nel caso della figura 1. Ovviamente, tuttavia, il numero delle terne può essere variato a piacere.

30 La figura 5 illustra un'ulteriore variante in cui la ruota secondo l'invenzione è applicata ad una ruota anteriore. In questo caso, le terne hanno fondamentalmente la stessa configurazione visibile nella figura 1, se viste nella direzione dell'asse
35 della ruota. Tuttavia, le terne sono alternativamente

orientate con il loro raggio centrale connesso una volta (A) su un lato (2a) del mozzo 2 e una volta (B) sull'altro lato (2b). Analogamente, i raggi doppi sono collegati una volta (B) sul lato 2b del mozzo e l'altra
5 (A) sull'altro lato 2a del mozzo. Tali terne sono, inoltre, preferibilmente in numero pari, in modo tale che la ruota anteriore abbia un numero identico di raggi su un lato e sull'altro. A questo proposito, la ruota visibile nella figura 2 rappresenta una ruota
10 anteriore, con terne alternativamente orientate nel modo descritto, così da avere 15 raggi su ogni lato, ma essa potrebbe essere anche una ruota posteriore, con 10 raggi A posti tutti sullo stesso lato della ruota, e 20 raggi B posti sull'altro lato.

15 La figura 6 illustra un'ulteriore esempio di applicazione dei concetti che sono alla base dell'invenzione. Tale figura è una variante della figura 3 e mostra il caso in cui ciascun gruppo R di raggi è costituito da cinque raggi. Nell'ambito di
20 ciascuna "cinquina" di raggi, due raggi A sono connessi all'estremità 2a del mozzo e sono sostanzialmente paralleli fra loro, mentre tre raggi B sono connessi alla porzione 2b del mozzo e si incrociano fra loro in un punto P. Ovviamente, anche per quanto riguarda il
25 numero dei raggi costituenti ciascun gruppo di raggi vi è ampia libertà di scelta da parte del progettista. Inoltre, si potrebbe anche prevedere una soluzione come quella della figura 6, in cui anche i due raggi A siano incrociati fra loro, oppure ancora una soluzione in cui
30 i raggi A siano incrociati e i raggi B siano sostanzialmente paralleli fra loro.

Tutte le considerazioni svolte sopra con riferimento all'equilibratura delle tensioni dei raggi valgono ovviamente anche in questo caso. Nel caso di
35 una ruota con campanature diverse sui due lati, il

numero dei raggi che costituisce ciascun gruppo di raggi può essere scelto in modo da ottenere un tensionamento di tutti i raggi della ruota sostanzialmente uniforme. Ad esempio un risultato
5 simile potrebbe essere ottenuto con una soluzione del tipo illustrato nella figura 6, qualora il rapporto fra i seni dei due angoli di campanatura sia prossimo a 3:2. Qualora si voglia seguire tale criterio, ciascun gruppo di raggi sarebbe composto da un numero m di
10 raggi su un lato della ruota e da un numero n di raggi sull'altro lato che stanno fra loro in un rapporto m/n prossimo il più possibile al rapporto inverso dei seni degli angoli di campanatura dei due lati della ruota. Inoltre, siccome il numero di raggi m ed n deve
15 necessariamente essere un numero intero, il perfetto bilanciamento delle tensioni in ogni gruppo di raggi può essere ottenuto variando la tensione di ogni singolo raggio. Tuttavia, è evidente, che anche in questo caso le tensioni dei singoli raggi risultano
20 essere molto più omogenee tra di loro che nel caso delle ruote note, aventi un numero di raggi uguali per entrambe le campanature.

In generale non si può comunque escludere qualunque altro criterio di scelta del numero di raggi
25 di ciascun gruppo, né è escluso il caso di gruppi di raggi fra loro diversi (anche come numero di raggi in ciascun gruppo) nell'ambito di una stessa ruota.

Naturalmente, inoltre, fermo restando il principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di
30 attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione, come definito nelle annesse rivendicazioni.

Ad esempio, in una soluzione preferita la distanza
35 (o corda o spazio vuoto) sul cerchio, tra i gruppi di

raggi può essere maggiore della distanza (o corda o spazio pieno) sul cerchio occupata da ogni singolo gruppo di raggi. In un'altra soluzione, particolarmente preferita quando la ruota presenta un piccolo numero di
5 gruppi di raggi, la distanza sul cerchio tra i gruppi di raggi può essere decisamente maggiore della distanza sul cerchio occupata da ogni singolo gruppo di raggi.

RIVENDICAZIONI

1- Ruota a raggi per bicicletta, comprendente un
mozzo (2), avente un proprio asse (X) che definisce
5 l'asse della ruota, un cerchio (3) ed una pluralità di
raggi che collegano il mozzo (2) al cerchio (3),
caratterizzata dal fatto che tali raggi sono disposti
in gruppi (R) e dal fatto che, almeno due raggi di
ciascun gruppo (R), visti nella direzione dell'asse (X)
10 della ruota, si incrociano fra loro.

2- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 1,
caratterizzata dal fatto che ciascun gruppo (R) di
raggi comprende uno o più raggi (A) connessi ad una
15 prima porzione (2a) del mozzo (2) ed uno o più raggi
(B) connessi ad una seconda porzione (2b) del mozzo,
assialmente distanziata da detta prima porzione.

3- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 2,
20 caratterizzata dal fatto che in ciascun gruppo di
raggi, i raggi (A) connessi alla prima porzione (2a)
del mozzo (2) sono in numero diverso dal numero di
raggi (B) connessi alla seconda porzione (2b) del
mozzo.

25

4- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 2,
caratterizzata dal fatto di comprendere raggi
incrociati fra loro, connessi ad una sola porzione
(2a, 2b) del mozzo.

30

5- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 2,
caratterizzata dal fatto di comprendere raggi
incrociati fra loro, connessi sia alla prima (2a) che
alla seconda (2b) porzione del mozzo.

35

6- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 4 o 5, caratterizzata dal fatto che i raggi incrociati fra loro sono raggi adiacenti.

5 7- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che i raggi di ciascun gruppo di raggi, visti nella direzione dell'asse della ruota, hanno una disposizione speculare rispetto ad un piano radiale di simmetria.

10

8- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che in ciascun gruppo di raggi, i raggi connessi almeno ad una delle due suddette porzioni del mozzo sono in numero dispari ed
15 includono un raggio che, se visto nella direzione dell'asse della ruota, è disposto al centro del gruppo, in detto piano radiale di simmetria.

9- Ruota a raggi secondo una qualsiasi delle
20 rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che le tensioni dei raggi di ciascun gruppo sono sostanzialmente equilibrate fra loro nella direzione dell'asse della ruota.

25 10- Ruota a raggi secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che le tensioni dei raggi di ciascun gruppo sono sostanzialmente equilibrate fra loro in una direzione tangenziale rispetto al centro ruota e contenuta in un
30 piano ortogonale all'asse ruota.

11- Ruota a raggi secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che i gruppi di raggi sono distanziati l'uno dall'altro sul

cerchio di una distanza superiore alla distanza occupata da ciascun gruppo.

5 12- Ruota a raggi secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che i gruppi di raggi sul cerchio sono equidistanziati fra loro.

10 13- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che ciascun gruppo di raggi è costituito da una terna di raggi.

15 14- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 13, caratterizzata dal fatto che in ciascuna terna di raggi, un raggio è connesso ad una prima porzione del mozzo (2a) , e gli altri due raggi sono connessi ad una seconda (2b) porzione del mozzo, assialmente distanziata da detta prima porzione.

20 15- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che i due raggi connessi alla seconda porzione del mozzo, visti nella direzione dell'asse della ruota, si incrociano fra loro.

25 16- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 15, caratterizzata dal fatto che i due raggi connessi alla seconda porzione del mozzo, visti nella direzione dell'asse della ruota, sono disposti simmetricamente rispetto ad un piano radiale passante per l'asse della
30 ruota.

35 17- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 15 o 16, caratterizzata dal fatto che il raggio connesso alla prima porzione del mozzo si estende in un piano radiale, contenente l'asse della ruota.

18- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che i tre raggi di ciascuna terna si incrociano fra loro tutti sostanzialmente
5 nello stesso punto, se visti nella direzione dell'asse della ruota.

19- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto che il punto di incrocio dei
10 raggi di ciascuna terna è radialmente più vicino al mozzo che non al cerchio.

20- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che le tensioni dei raggi di
15 ciascuna terna sono sostanzialmente equilibrate fra loro nella direzione dell'asse della ruota.

21- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che le tensioni dei raggi di
20 ciascuna terna sono sostanzialmente equilibrate fra loro in una direzione tangenziale rispetto al centro ruota e contenuta in un piano ortogonale all'asse ruota.

22- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che il raggio connesso alla
25 prima porzione del mozzo e i due raggi residui di ciascuna terna presentano inclinazioni diverse rispetto a un piano medio della ruota.

23- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 22, caratterizzata dal fatto che le tensioni dei raggi di
30 ciascuna terna hanno le loro componenti nella direzione dell'asse della ruota fra loro sostanzialmente
35 equilibrate.

24- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 22, caratterizzata dal fatto che le tensioni dei raggi di ciascuna terna hanno le loro componenti in una
5 direzione tangenziale rispetto al centro ruota e contenuta in un piano perpendicolare all'asse ruota, fra loro sostanzialmente equilibrate.

25- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 22,
10 caratterizzata dal fatto che le tensioni dei due raggi di ciascuna terna connessi alla seconda porzione del mozzo sono sostanzialmente uguali fra loro.

26- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 22,
15 caratterizzata dal fatto che la somma delle tensioni dei due raggi connessi alla seconda porzione del mozzo e la tensione del raggio connesso alla prima porzione, hanno le loro componenti giacenti in un piano
20 contenente l'asse della ruota che stanno fra loro in un rapporto sostanzialmente uguale ed inverso rispetto al rapporto dei seni dei rispettivi angoli di inclinazione rispetto a detto piano mediano.

27- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 17,
25 caratterizzata dal fatto che è una ruota posteriore di bicicletta e che le terne sono orientate tutte con il raggio radiale su uno stesso lato della ruota, per cui un lato della ruota ha numero doppio di raggi rispetto all'altro lato.

30

28- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 27, caratterizzata dal fatto che il lato della ruota con
numero doppio di raggi è quello corrispondente ad un'estremità del mozzo portante un pacco pignoni.

35

29- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che è una ruota anteriore e che le terne sono orientate alternativamente con il raggio radiale connesso alternativamente su un lato e
5 sull'altro della ruota..

30- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che i raggi connessi a detta prima porzione (2a) e a detta seconda porzione (2b) del
10 mozzo (2) hanno angoli di campanatura (α, β) differenti e che ciascun gruppo di raggi ha un numero (m) di raggi connessi a detta prima porzione (2a) e un numero (n) di raggi connessi a detta seconda porzione (2b) tali per cui il rapporto (m/n) approssima sostanzialmente il
15 rapporto inverso ($\sin\beta/\sin\alpha$) dei seni dei rispettivi angoli di campanatura.

31- Ruota a raggi secondo la rivendicazione 30, caratterizzata dal fatto che la somma delle tensioni
20 dei raggi della ruota connessi a detta prima porzione (2a) del mozzo e la somma delle tensioni dei raggi connessi a detta seconda porzione (2b) si equilibrano fra loro nella direzione dell'asse della ruota.

RIASSUNTO

Viene descritta una ruota a raggi per bicicletta, comprendente un mozzo (2), e un cerchio (3) ed una pluralità di raggi (A, B) che collegano il mozzo al
5 cerchio, in cui tali raggi sono disposti in gruppi (R) tra loro angolarmente distanziati. Almeno due raggi di ciascun gruppo (R), visti nella direzione dell'asse della ruota, si incrociano fra loro.

(figura 1)

FIG. 1

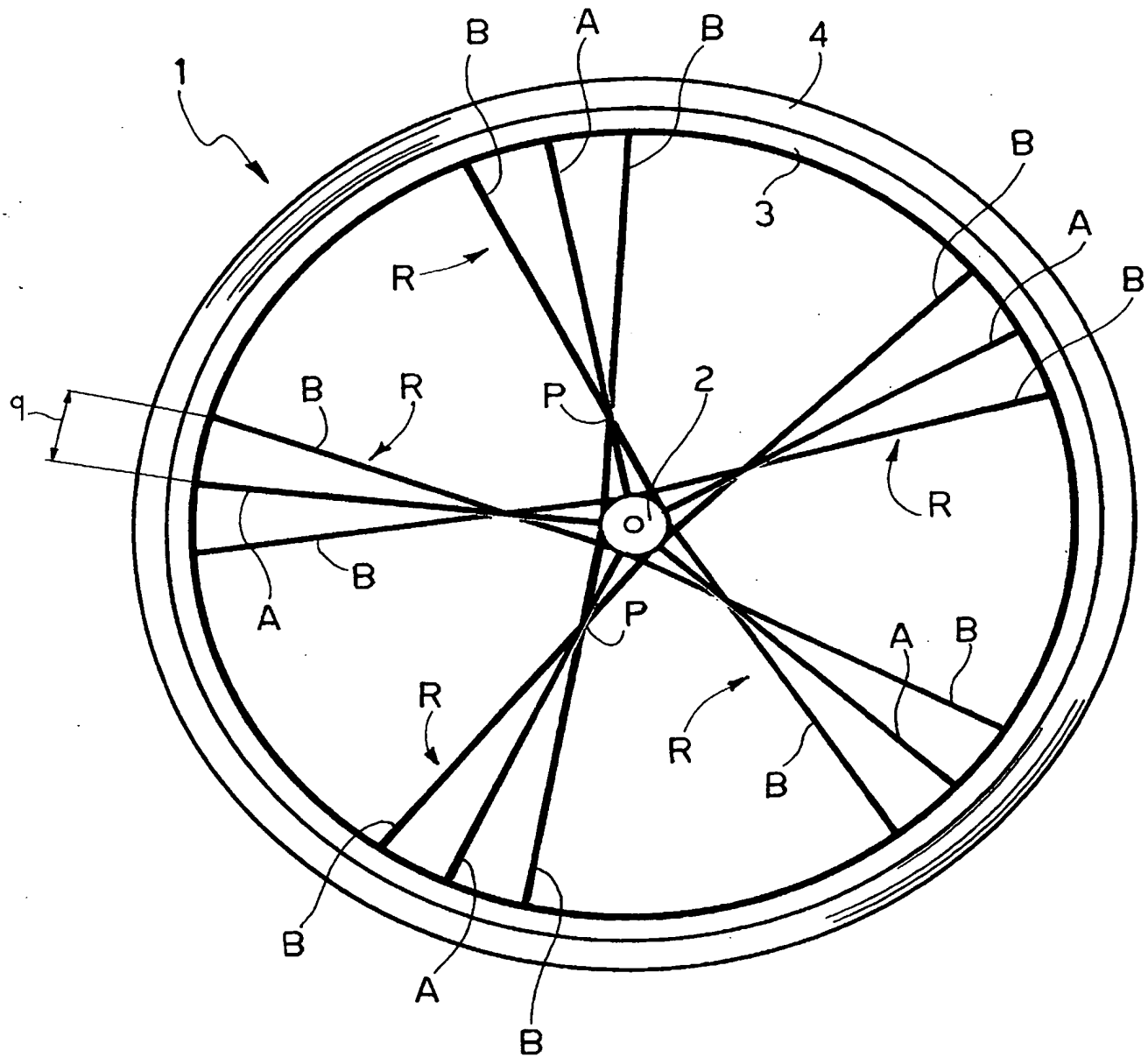


FIG. 2

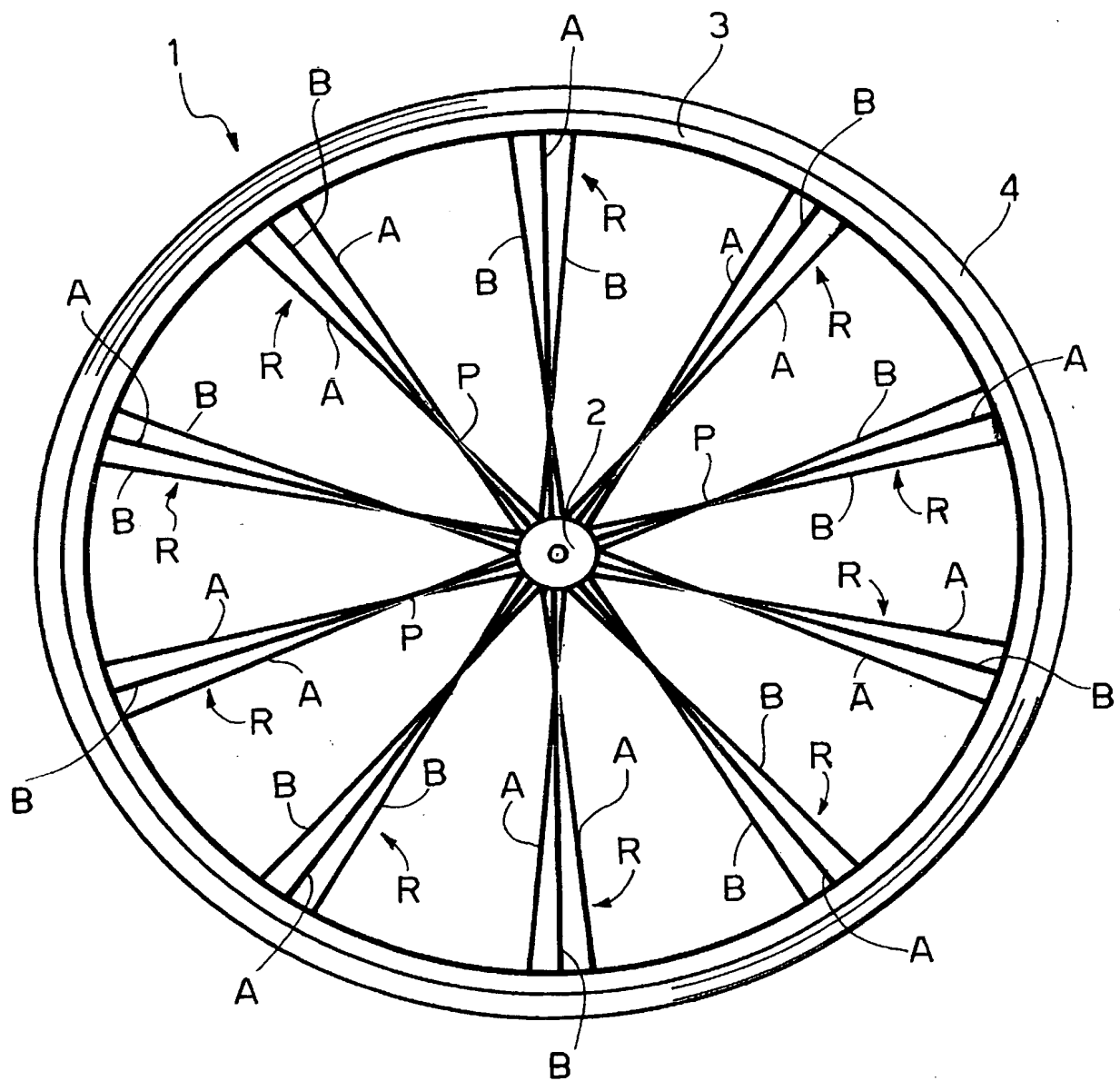


FIG. 3

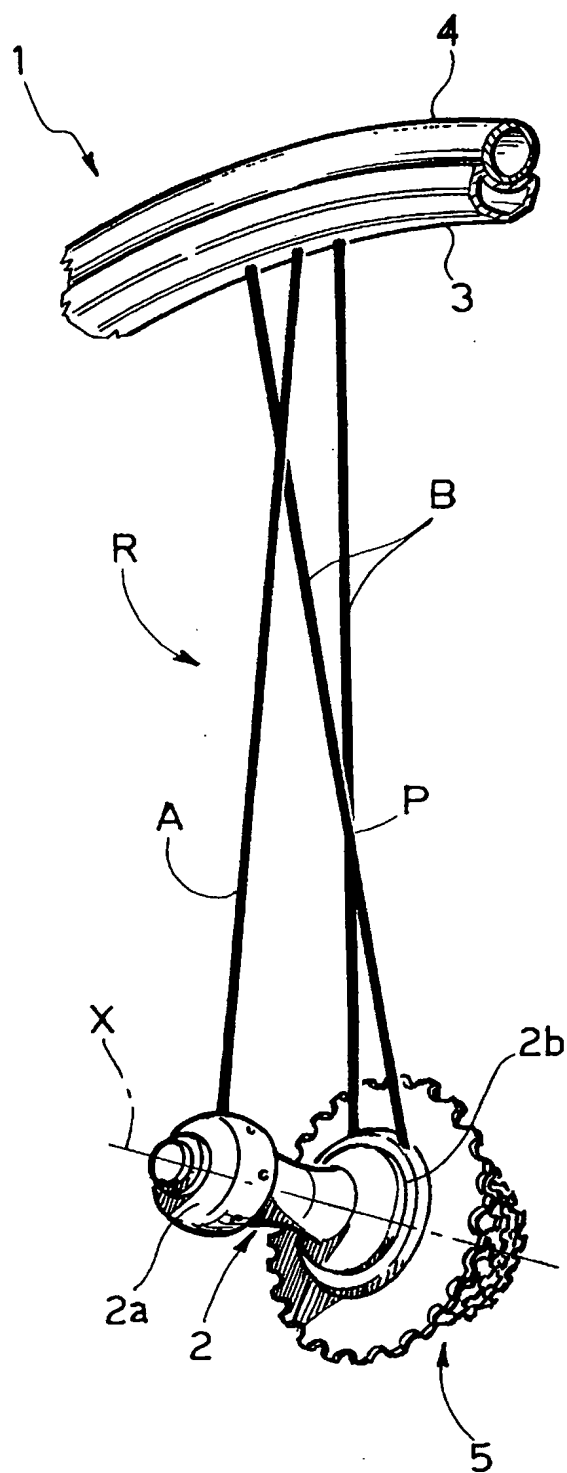


FIG. 4

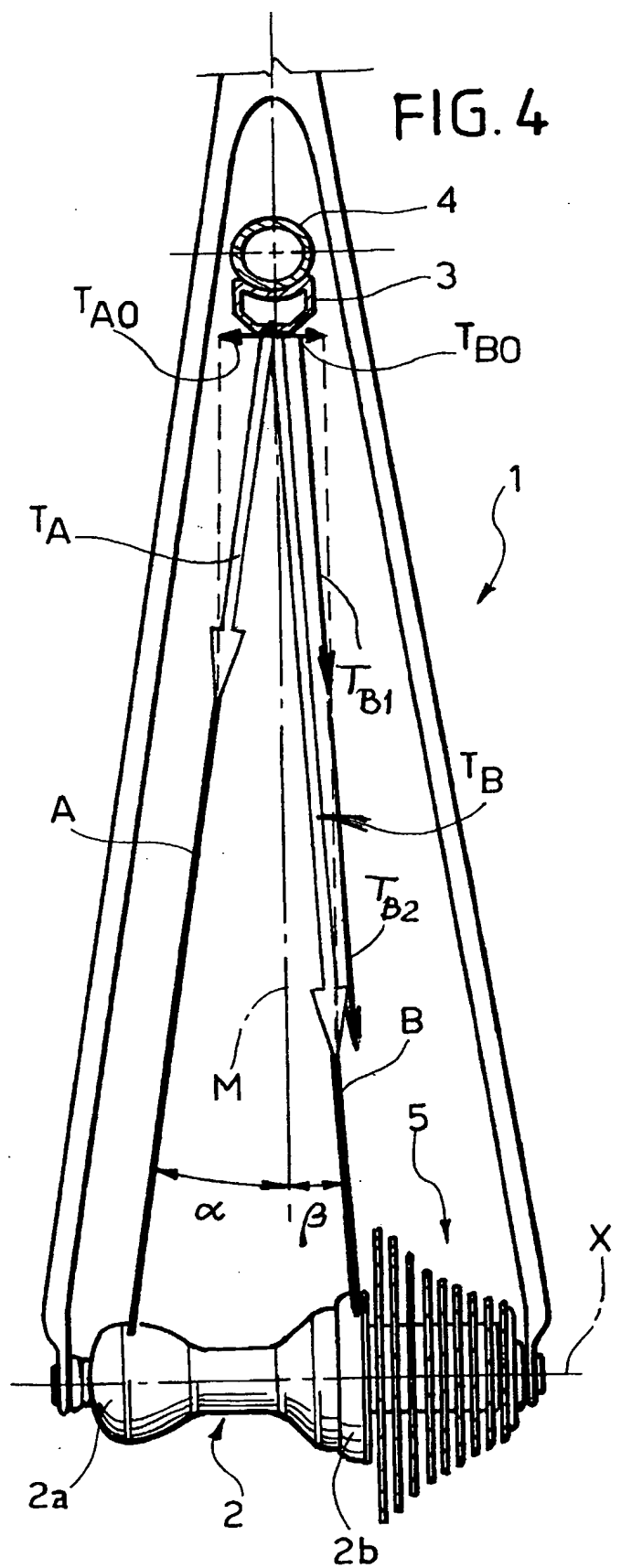


FIG. 5

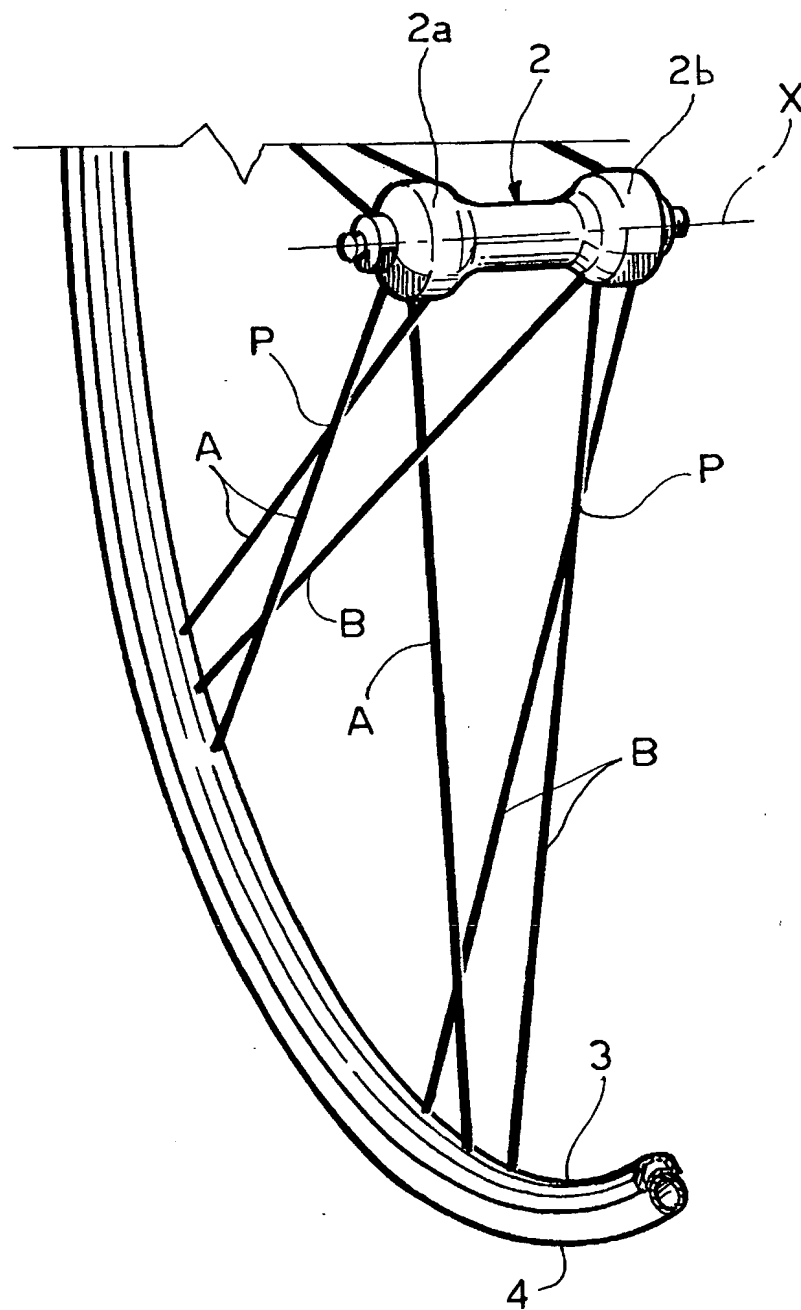
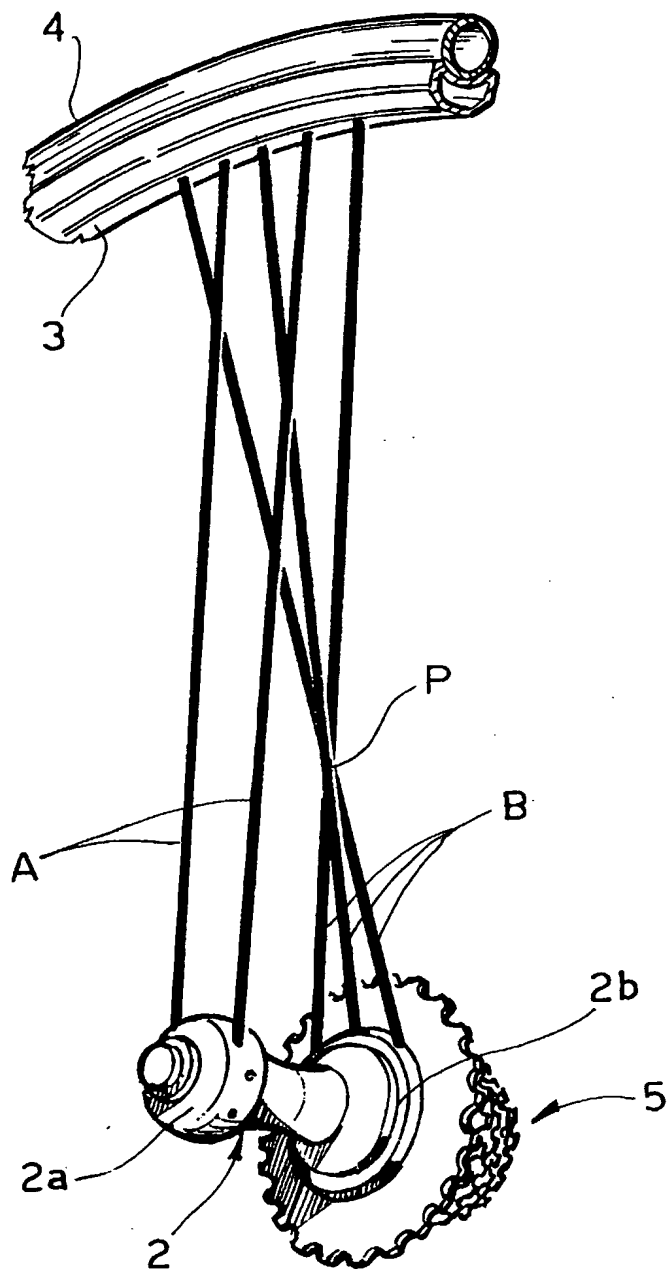


FIG. 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)